

14. 4. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

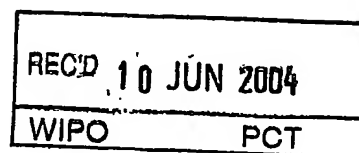
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 1 0 5 5 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 1 0 5 5 7]

出 願 人 東レ・ダウコーニング・シリコン株式会社
Applicant(s):

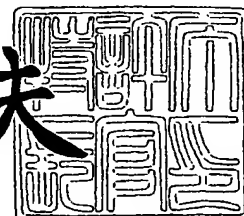


**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 5 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P0001822

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 C08L 83/04
C08L 83/07

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県市原市千種海岸 2 番 2 東レ・ダウコーニング・シリコン株式会社内

【フリガナ】 ヲシダ ヒロアキ

【氏名】 吉田 宏明

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県市原市千種海岸 2 番 2 東レ・ダウコーニング・シリコン株式会社内

【フリガナ】 ヲジ ユウイチ

【氏名】 辻 裕一

【特許出願人】

【識別番号】 000110077

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 3 号

【氏名又は名称】 東レ・ダウコーニング・シリコン株式会社

【代表者】 齊藤 圭史郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 057222

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱伝導性付加硬化型液状シリコンゴム組成物

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (A) 1 分子中に少なくとも 2 個のケイ素原子結合アルケニル基を有し、粘度が $100 \sim 100,000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ である液状ジオルガノポリシロキサン 100 重量部、
(B) 平均粒子径が $0.1 \sim 50 \mu\text{m}$ であるアルミナ微粉末 50 ～ 400 重量部、
(C) 平均粒子径が $0.01 \sim 0.5 \mu\text{m}$ である酸化鉄微粉末 20 ～ 100 重量部、
(D) 酸化セリウム微粉末、水酸化セリウム微粉末またはセリウム原子含有ヘテロオルガノシロキサン 0.1 ～ 2.0 重量部、
(E) 一分子中に少なくとも 2 個のケイ素原子結合水素原子を有するオルガノポリシロキサン {(E) 成分の配合量は、(A) 成分中のケイ素原子結合アルケニル基 1 モルに対して (E) 成分中のケイ素原子結合水素原子が 0.3 ～ 5 モルとなる量である。}、および
(F) 触媒量の白金系触媒
からなり、硬化後の熱伝導率が $0.3 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 以上である熱伝導性付加硬化型液状シリコンゴム組成物。

【請求項 2】 (B) アルミナ微粉末が表面処理剤によって表面処理されていることを特徴とする請求項 1 記載の熱伝導性付加硬化型液状シリコンゴム組成物。

【請求項 3】 表面処理剤がオルガノアルコキシシラン、テトラアルコキシシランまたはテトラアルコキシシランの部分加水分解縮合物であることを特徴とする請求項 2 記載の熱伝導性付加硬化型液状シリコンゴム組成物。

【請求項 4】 (C) 成分があらかじめ (A) 成分の一部に微分散されたペースト状物であることを特徴とする請求項 1 記載の熱伝導性付加硬化型液状シリコンゴム組成物。

【請求項 5】 シリコンゴム層の表面がフッ素系樹脂またはフッ素系ゴム

で被覆された熱定着用シリコンゴム被覆ロールのシリコンゴム用であることを特徴とする請求項 1 記載の熱伝導性付加硬化型液状シリコンゴム組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は熱伝導性付加硬化型液状シリコンゴム組成物に関し、詳しくは、硬化途上で接触している基材との接着性に優れ、硬化して十分な強度と高い熱伝導率を有し、さらに、加熱下長期間保持してもこれらの特性が変化しない熱伝導性付加硬化型液状シリコンゴム組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、電子写真複写機、電子プリンター、FAXなどにおいて使用される熱定着用ロールには、シリコンゴムが使用されている。これは、シリコンゴムの耐熱性が他のゴム材料に比較して優れているからである。

この熱定着用ロールに使用される付加硬化型シリコンゴム組成物としては、石英粉などの結晶性シリカを含有するものが主に使用されてきた。例えば、特開平5-297747号公報には、熱定着用シリコンゴムローラに用いられる石英粉末と酸化鉄とを含有するシリコンゴム組成物が提案され、特開平11-222558号公報にはフッ素系樹脂被覆定着ロール用の結晶性シリカと特定の粒子径を有する酸化鉄とを含んだ液状付加硬化型シリコンゴム組成物が提案され、特開平11-60955号公報にはフッ素樹脂又はフッ素ラテックスコーティングシリコンゴム定着ロール用の充填剤、酸化セリウムと酸化鉄を含有する付加硬化型シリコンゴム組成物が提案されている。

【0003】

近年、機器ウォームアップの短縮化、印刷の高速化に対応するため、高い熱伝導性を有するシリコンゴムが使用されるようになった。ところが、上記のシリコンゴム組成物では、熱伝導性向上のために結晶性シリカや従来の充填剤の含有量を増やすと、十分に熱伝導率が向上しなかったり、加熱下長期間の使用において、硬さなどの物理特性が変動して安定した性能を発揮できなくなったり、芯

金との接着性が低下したりして、機器の寿命が低下したりする問題があった。

【0004】

このため、熱伝導性フィラーを多量に含有する熱伝導性液状シリコンゴム組成物が使用されるようになった。熱伝導性フィラーは、上記の結晶性シリカや従来の充填剤と比較して、比較的少ない配合量で優れた熱伝導性を示す。例えば多量のアルミナ微粉末を含有する熱伝導性液状シリコンゴム組成物が、特開平9-12893号公報、特開平10-39666号公報、特開平11-116806号公報、特開平11-158383号公報、特開2002-72728号公報などに提案されている。

【0005】

しかし、これらのシリコンゴム組成物においても、使用条件によっては、やはり、加熱下長期間の使用において、硬さなどの物理特性が変動したり、芯金との接着性が低下したりすることが判明した。例えば、加熱状態において高いロール間圧力で高速に回転するロール用の被覆剤として用いた場合、初期あるいは加熱状態での長期間使用後の硬化物の強度不足から、シリコンゴム層が破壊・剥離してしまうという問題もあった。一般的に、シリコンゴム硬化物の強度改善のためには、シリカ微粉末などの補強性充填剤が使用されるが、熱伝導性フィラーを多量に含有する熱伝導性液状シリコンゴム組成物にこれらの補強性充填剤を配合すると、硬化前粘度を著しく上昇させ、射出性、加工性に支障をきたすので、その配合量が制限され、結局のところ、補強効果が十分でなかったり、加熱下長時間使用において物理特性が変動したりしやすいという問題があった。

【0006】

【特許文献1】

特開平5-297747号公報

【特許文献2】

特開平11-222558号公報

【特許文献3】

特開平11-60955号公報

【特許文献4】

特開平 9-12893 号公報

【特許文献 5】

特開平 10-39666 号公報

【特許文献 6】

特開平 11-116806 号公報

【特許文献 7】

特開平 11-158383 号公報

【特許文献 8】

特開 2002-72728 号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、硬化途上で接触している基材への接着性に優れ、硬化して十分な強度と高い熱伝導率を有し、さらに、加熱下長期間保持してもこれらの特性が変化しない熱伝導性液状シリコーンゴム組成物を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、上記課題について鋭意検討した結果、本発明に到達した。すなわち、本発明の熱伝導性付加硬化型液状シリコーンゴム組成物は、

(A) 1 分子中に少なくとも 2 個のケイ素原子結合アルケニル基を有し、粘度が 100~100,000 mPa・s である液状ジオルガノポリシロキサン

100 重量部、

(B) 平均粒子径が 0.1~50 μ m であるアルミナ微粉末

50~400 重量部、

(C) 平均粒子径が 0.01~0.5 μ m である酸化鉄微粉末

20~100 重量部、

(D) 酸化セリウム微粉末、水酸化セリウム微粉末またはセリウム原子含有ヘテロオルガノシロキサン

0.1~2.0 重量部、

(E) 一分子中に少なくとも 2 個のケイ素原子結合水素原子を有するオルガノポリシロキサン (E) 成分の配合量は、(A) 成分中のケイ素原子結合アルケニル基

1 モルに対して (E) 成分中のケイ素原子結合水素原子が 0.3 ~ 5 モルとなる量である。}、および

(F) 触媒量の白金系触媒

からなり、硬化後の熱伝導率が $0.3 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上である熱伝導性付加硬化型液状シリコーンゴム組成物であることを特徴とするものである。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明について詳細に説明する。

(A) 成分の 1 分子中に少なくとも 2 個のケイ素原子結合アルケニル基を有し、粘度が $100 \sim 100,000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ である液状ジオルガノポリシロキサンは、本発明組成物が架橋してゴムとなるための主成分である。かかるジオルガノポリシロキサンは、平均単位式： $\text{R}_n\text{SiO}_{(4-n)/2}$ (式中、R はメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基などのアルキル基；ビニル基、アリル基、プロペニル基、ブテニル基、ペンテニル基、ヘキセニル基、ヘプテニル基などのアルケニル基；フェニル基、トリル基、キシリル基等のアリール基；ベンジル基、フェネチル基等のアラルキル基；3-クロロプロピル基、3,3,3-トリフロロプロピル基等のハロゲン原子置換一価炭化水素基であり、 n は 1.9 ~ 2.1 である。) で表わされる。(A) 成分の分子構造は、具体的には、直鎖状、または、一部分岐を有する直鎖状であり、好ましくは直鎖状である。かかるジオルガノポリシロキサンは、通常、R 中におけるアルケニル基の含有量が 0.01 ~ 5 モル% である。かかるジオルガノポリシロキサンとしては、分子鎖両末端トリメチルシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルビニルシロキサン共重合体、分子鎖両末端トリメチルシロキシ基封鎖メチルビニルポリシロキサン、分子鎖両末端トリメチルシロキシ基封鎖メチルビニルシロキサン・メチルフェニルシロキサン共重合体、分子鎖両末端トリメチルシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルビニルシロキサン・メチルフェニルシロキサン共重合体、分子鎖両末端ジメチルビニルシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルビニルシロキサン共重合体、分子鎖両末端ジメチルビニルシロキシ基封鎖メチルビニルポリシロキサン、分子鎖両末端ジメチルビニルシロキシ基封鎖メチルビニルシロ

キサン・メチルフェニルシロキサン共重合体、分子鎖両末端ジメチルビニルシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルビニルシロキサン・メチルフェニルシロキサン共重合体、分子鎖両末端ジメチルビニルシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチル(3, 3, 3-トリフルオロプロピル)シロキサン共重合体、分子鎖両末端ジメチルビニルシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルビニルシロキサン・メチル(3, 3, 3-トリフルオロプロピル)シロキサン共重合体が例示される。

【0010】

(B) アルミナ微粉末は、本発明組成物の硬化後の熱伝導率を向上させるための成分である。(B)成分の形状は限定されず、球状、不定形状のいずれでもよい。また、(B)成分の平均粒子径は0.1～50 μm の範囲内であるが、本発明組成物の長期保管中におけるアルミナ微粉末の沈降を防止するため0.1～10 μm の範囲内であることが好ましい。また、本発明組成物の硬化後の熱時硬度安定性を良好にさせるため、JIS H 1901に規定する強熱減量法(加熱温度1100℃、加熱時間1時間)にしたがって測定した強熱減量が0.15重量%以下であるものが好ましい。

【0011】

また、(B)アルミナ微粉末は表面処理剤により表面処理されていることが好ましい。(A)成分との混合が容易になったり、(B)成分の本発明組成物からの分離、沈降が防止されたり、本発明組成物の粘度を下げることであったりするからである。表面処理剤としては、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、 γ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、*n*-オクチルトリメトキシシランなどのオルガノアルコキシシラン；テトラメトキシシラン、テトラプロポキシシラン、エチルポリシリケートなどのテトラアルコキシシランまたはその部分加水分解縮合物；ジメチルジクロロシラン、メチルトリクロロシランなどのオルガノハロシラン；ヘキサメチルジシラザンなどのオルガノシラザン；ジメチルヒドロキシシロキシ基封鎖ジオルガノシロキサンオリゴマー、シクロポリジオルガノシロキサンなどの有機ケイ素化合物；トリー*n*-ブチルアミン、トリー*n*-オクチルアミンなどのアミン化合物が例示

される。中でも、硬化阻害が少ないという点で有機ケイ素化合物であることが好ましく、特に、オルガノアルコキシシラン、テトラアルコキシシランまたはその部分加水分解縮合物が、表面処理操作の容易さの点から好ましい。(B) アルミナ微粉末の表面処理は、(B) 成分に表面処理剤を加えミキサー中で加熱攪拌するなどして行ってもよく、(B) 成分を(A)成分に配合する際に、表面処理剤を同時に配合し、ミキサーで加熱攪拌するなどして行ってもよい。表面処理剤の配合量は特に限定されないが、一般的に(B) アルミナ微粉末に対して0.05～5重量%の範囲である。

【0012】

(B) 成分の配合量は、(A)成分100重量部に対して50～400重量部の範囲内であるが、80～350重量部であることが好ましく、100～300重量部であることがさらに好ましい。これは、上記範囲の下限未満であるとシリコーンゴムに十分な熱伝導性を付与することができないからであり、上記範囲の上限を超えると本発明組成物の粘度が過度に増加し、作業性の低下を招くからである。特に、本発明組成物の熱伝導率を0.5W/(m・K)以上にする場合には、(A)成分100重量部に対して、(B)成分を180～400重量部配合することが好ましい。

【0013】

(C) 酸化鉄微粉末は、本発明組成物の硬化物の強度および熱時硬度安定性や接着強度を向上するための成分である。(C)成分の形状は限定されず、球状、針状、斜方晶形、サイコロ状、不定形状のいずれでもよい。

【0014】

(C)成分の平均粒子径は0.01～0.5 μ mの範囲内であるが、0.1～0.4 μ mの範囲内であることが好ましい。これは、上記範囲の下限未満であると作業性の悪化を招き、上記範囲の上限を超えると本発明組成物の長期保管中に(C)成分が沈降することがあるためである。また平均粒子径の異なる(C)成分を二種類以上組み合わせてもよい。酸化鉄としては、例えば三酸化二鉄(赤色ベンガラ)、四酸化三鉄(黒色ベンガラ)が挙げられる。また(C)成分表面を前記した表面処理剤により表面処理したものであってもよい。その際の表面処理の方

法も前記と同様に行うことができる。

【0015】

(C) 成分の配合量は、(A) 成分に 100 重量部に対して 20～100 重量部であるが、好ましくは 20～50 重量部である。これは、上記範囲未満であると本発明組成物の硬化物の熱時硬度安定性や接着強度が十分でなくなるからであり、また、上記範囲の上限を超えると、本発明組成物の硬化前粘度が著しく上昇し、作業性が損なわれるためである。

【0016】

(C) 酸化鉄微粉末は、あらかじめ (A) 成分の一部に微分散させたペースト状物であることが、取扱い作業性や分散性の点で好ましい。ペースト状物中での (C) 成分の含有量は特に限定されないが、取扱い作業性の点で 10～80 重量% の範囲であることが好ましい。このようなペースト状物は、(C) 成分を所定量の (A) 成分に配合し、例えば 3 本ロールを用いて均一に微分散させることで容易に得られる。

【0017】

(D) 酸化セリウム微粉末、水酸化セリウム微粉末またはセリウム原子含有ヘテロオルガノシロキサンは (C) 成分と相乗的に作用して、本発明組成物の硬化物の熱時硬度安定性や接着強度を向上するための成分である。(D) 成分の配合量は、0.1 部未満であると本発明組成物の硬化物の熱時硬度安定性や接着強度が向上しない場合があり、2.0 重量部を超えても特性の更なる改良にならないため、経済的な理由から (A) 成分 100 重量部に対して 0.1～2.0 重量部の範囲が好ましい。

【0018】

酸化セリウム微粉末、水酸化セリウム微粉末は平均粒子径 0.01～10 μm であることが好ましい。酸化セリウム微粉末と水酸化セリウム微粉末は、あらかじめ (A) 成分の一部に微分散させたペースト状物であることが、取扱い作業性や分散性の点で好ましい。ペースト状物中での (D) 成分の含有量は特に限定されないが、取扱い作業性の点で 10～80 重量% の範囲であることが好ましい。このようなペースト状物は、(D) 成分を所定量の (A) 成分に配合し、例えば

3本ロールを用いて均一に微分散させることで容易に得られる。

【0019】

セリウム原子含有ヘテロオルガノシロキサンは、セリウム原子が酸素原子を介してケイ素原子と結合した単位を少なくとも1個有するオルガノシロキサンである。該オルガノシロキサンはオリゴマーであることが好ましい。ケイ素原子結合有機基は、(A)成分のRと同様な一価炭化水素基が好ましい。このようなセリウム原子含有ヘテロオルガノシロキサンとしては、例えば特公昭61-24377号公報に記載されているような有機カルボン酸セリウム塩とオルガノシロキサン単位を有するアルカリ金属シラノレートとの反応生成物、特公昭53-980号公報に記載されているような塩化セリウムとオルガノシロキサン単位を有するアルカリ金属シラノレートとの反応生成物、特公昭53-12541号公報に記載されているような有機カルボン酸セリウム塩とアルカリ金属シラノレートとの反応生成物にチタンの有機カルボン酸塩もしくはアルコキシ化合物を配合してなる組成物が例示される。

【0020】

中でも、酸化セリウム微粉末が、入手が容易でありコスト的に有利であること、また、本発明組成物の粘度に与える影響が少ないので好ましい。

【0021】

(E)一分子中に少なくとも2個のケイ素原子結合水素原子を有するジオルガノポリシロキサンは、本発明組成物を硬化させるための成分である。(E)成分の分子構造は限定されず、直鎖状、一部分枝を有する直鎖状、分枝鎖状、環状が例示され、特に、直鎖状、一部分枝を有する直鎖状であることが好ましい。また、(E)成分の粘度は特に限定されず、例えば、25℃における粘度が3~10,000センチポイズの範囲内であることが好ましく、さらに3~300センチポイズの範囲内であることが好ましい。また、(E)成分中のケイ素原子結合水素原子の結合位置は限定されず、分子鎖末端および／または分子鎖側鎖が例示される。

(E)成分中のケイ素原子に結合する水素原子以外の基としては、メチル基、エチル基、プロピル基等のアルキル基；フェニル基、トリル基、キシリル基等のアリール基；ベンジル基、フェネチル基等のアラルキル基；3-クロロプロピル基

、3, 3, 3-トリフルオロプロピル基等のハロゲン化アルキル基が例示され、特に、メチル基であることが好ましい。なお、(A)成分1分子中のケイ素原子結合アルケニル基が2個のときは、(E)成分1分子中に少なくとも3個のケイ素原子結合水素原子が必要である。

【0022】

このような(E)成分としては、分子鎖両末端ジメチルハイドロジェンシロキシ基封鎖ジメチルポリシロキサン、分子鎖両末端ジメチルハイドロジェンシロキシ基封鎖メチルハイドロジェンポリシロキサン、分子鎖両末端ジメチルハイドロジェンシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルハイドロジェンシロキサン共重合体、分子鎖両末端トリメチルシロキシ基封鎖メチルハイドロジェンポリシロキサン、分子鎖両末端トリメチルシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルハイドロジェンシロキサン共重合体、分子鎖両末端シラノール基封鎖メチルハイドロジェンポリシロキサン、分子鎖両末端シラノール基封鎖ジメチルシロキサン・メチルハイドロジェンシロキサン共重合体、式： $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{1/2}$ で示されるシロキサン単位と式： $(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}$ で示されるシロキサン単位と式： $\text{SiO}_{4/2}$ で示されるシロキサン単位からなるオルガノポリシロキサン、式： $(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}$ で示されるシロキサン単位と式： $\text{SiO}_{4/2}$ で示されるシロキサン単位からなるオルガノポリシロキサン、式： $(\text{CH}_3)\text{HSiO}_{2/2}$ で示されるシロキサン単位と式： $\text{CH}_3\text{SiO}_{3/2}$ で示されるシロキサン単位または式： $\text{HSiO}_{3/2}$ で示されるシロキサン単位からなるオルガノポリシロキサン、これらオルガノポリシロキサンのメチル基の一部をフェニル基、3, 3, 3-トリフルオロプロピル基等で置換したオルガノポリシロキサン、およびこれらオルガノポリシロキサンの二種以上の混合物が例示される。

【0023】

(E)成分の配合量は、(A)成分中のアルケニル基1モルに対して、本成分中のケイ素原子結合水素原子が0.3～5モルの範囲内となる量であり、好ましくは、(A)成分中のアルケニル基1モルに対して、本成分中のケイ素原子結合水素原子が0.5～3モルの範囲内となる量である。これは、上記範囲下限未満であると、架橋密度が低くなりすぎて硬化したシリコンゴムの耐熱性に悪影響を与え

る場合があるからであり、また、上記範囲上限を超えると、脱水素反応が生じて水素発泡の問題を生じたり、耐熱性に悪影響を与えたりする場合がある。

【0024】

(F) 白金系触媒は、本発明組成物の硬化を促進するための触媒であり、一般に、ヒドロシリル化反応用触媒として周知の化合物が使用できる。例えば、微粒子白金、塩化白金酸、塩化白金酸のアルコール変性物、白金のキレート化合物、白金とジケトンの錯体、塩化白金酸とオレフィン類の配位化合物、塩化白金酸とアルケニルシロキサン錯体の錯体、およびこれらをアルミナ、シリカ、カーボンブラック等の担体に担持させたものが例示され、これらの中でも塩化白金酸とアルケニルシロキサン錯体がヒドロシリル化反応用触媒として活性が高いので好ましく、特に特公昭42-22924号公報に開示されているような白金アルケニルシロキサン錯体が好ましい。また、白金系触媒を白金金属原子として0.01重量%以上含有する熱可塑性樹脂から構成される球状微粒子触媒を使用することもできる。(F)成分の本発明組成物中の配合量は、触媒量であり本発明組成物を硬化させるに十分な量であれば足りるが、一般的に(A)成分100万重量部に対して、白金金属として0.01～500重量部の範囲内であることが好ましく、特に、これが1～50重量部の範囲内であることが好ましい。

【0025】

本発明組成物は、上記(A)成分～(F)成分を均一に配合することにより得られるが、これらの成分に加えて、シリコーンゴム組成物に添加配合することが公知とされる各種添加剤、例えば、顔料、難燃剤、内部離型剤、静電気除去のための導電性充填剤、増量充填剤、可塑剤等を添加配合することは、本発明の目的を損なわない限り差し支えない。また、本発明組成物の取扱作業性や貯蔵安定性を向上させるために、2-メチルー3-ブチン-2-オール、2-フェニルー3-ブチン-2-オール、3,5-ジメチルー1-ヘキシン-3-オール、1-エチニルー1-シクロヘキサノール、1,5-ヘキサジイン、1,6-ヘプタジイン等のアセチレン系化合物；3,5-ジメチルー1-ヘキセン-1-イン、3-エチルー3-ブテン-1-イン、3-フェニルー3-ブテン-1-イン等のエン・イン化合物；1,3-ジビニルテトラメチルジシロキサン、1,3,5,7-テト

ラビニルテトラメチルシクロテトラシロキサン、1, 3-ジビニル-1, 3-ジフェニルジメチルジシロキサン等のアルケニルシロキサンオリゴマー；メチルトリス（3-メチル-1-ブチン-3-オキシ）シラン等のエチニル基含有ケイ素化合物；トリブチルアミン、テトラメチルエチレンジアミン、ベンゾトリアゾール等の窒素含有化合物；トリフェニルホスフィン等のリン含有化合物；その他、硫黄含有化合物、ハイドロパーオキシ化合物、ヒドラジン類、マレイン酸誘導体等の硬化抑制剤を配合することが好ましい。これらの硬化抑制剤の配合量は、(A)成分100重量部に対して0.001～5重量部の範囲内であることが好ましい。

【0026】

さらに、本発明組成物の硬化物の強度をさらに向上させるため、比表面積が $50\text{ m}^2/\text{g}$ 以上の補強性微粉状シリカを配合してもよい。このようなシリカの具体例としては、親水性シリカとして、AEROSIL 50、130、200、300（日本アエロジル社製、Degussa社製）、Cab-o-Sil MS-5、MS-7、MS-75（Cabot社製）、Rheorosil QS-102、QS-103（トクヤマ社製）などの乾式法シリカ；Nipsil LP（日本シリカ社製）などの湿式法シリカが例示され、上記親水性シリカに表面処理を施した疎水性シリカとして、Aerosil R812、R-812S、R-972、R-974（Degussa社製）、Rheorosil MT-10（トクヤマ社製）、Nipsil SSシリーズ（日本シリカ社製）が例示される。これら補強性微粉末状シリカの好ましい配合量は、(A)成分100重量部に対して0.1～80重量部であり、さらに好ましくは5～50重量部であり、最も好ましくは5～10重量部である。

【0027】

また、同目的のため、式： $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{1/2}$ で示されるシロキサン単位と式： $\text{SiO}_{4/2}$ で示されるシロキサン単位からなるオルガノポリシロキサン、式： $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{CH}_3)_2\text{SiO}_{1/2}$ で示されるシロキサン単位と式： $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{1/2}$ で示されるシロキサン単位と式： $\text{SiO}_{4/2}$ で示されるシロキサン単位からなるオルガノポリシロキサン、式： $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{CH}_3)_2\text{SiO}_{1/2}$ で示されるシロ

キサン単位と式： $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{1/2}$ で示されるシロキサン単位と式： $\text{SiO}_{3/2}$ で示されるシロキサン単位からなるオルガノポリシロキサンなどのケイ素原子結合水素原子を有さないオルガノポリシロキサンレジンを使用してもよい。その配合量は好ましくは(A)成分100重量部に対して0.1～80重量部であり、さらに好ましくは1～50重量部である。

【0028】

本発明の熱伝導性付加硬化型液状シリコーンゴム組成物は、上記(A)成分～(F)成分および必要に応じて上記任意の成分を、2本ロール、バンバリーミキサー、ニーダーミキサー、プラネタリーミキサー、ロスミキサー、ホバートミキサー等の周知の混練手段により均一に混合することにより調製することができる。また、本発明組成物の室温付近での貯蔵安定性を向上させ、貯蔵後に多色成形方法等に適用した場合に優れた硬化性を保持するために、(A)成分および(F)成分を少なくとも含み、(E)成分を含まない組成物と、(A)成分および(E)成分を少なくとも含み、(F)成分を含まない組成物とに分けてなる2液型のシリコーンゴム組成物であることが好ましい。

【0029】

このようにして得られた本発明の熱伝導性付加硬化型液状シリコーンゴム組成物は、公知の成形方法によって適宜成形加工することができる。特にプレス成形、押出成形、トランスファー成形、射出成形、カレンダー成形、コーティング成形などにより硬化させることにより、シート状のみならず、各種の形状の成形品に加工することができる。また、プライマー等を塗工した金属等の基材に硬化塗上で接触させることで、各種の基材と一体化した一体化物を容易に得ることができる。このような成形加工温度は、通常、80℃以上であり、100～180℃の範囲内であることが好ましい。ヒドロシリル化反応を利用したシリコーンゴムの付加硬化反応は上記温度範囲の下限未満でも進行するが、その場合、成形に長時間を要したり、他部品と接着させて複合部品を作製する際に接着力が十分発現しなくなったりする場合がある。また、硬化後の物理特性を安定させるために、さらに150～300℃で数時間の後加硫を行うことが好ましい。

【0030】

また、本発明組成物の硬化物の熱伝導率は $0.3 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上である。熱伝導率は京都電子工業製「迅速熱伝導率計 QTM-500」等を用いて容易に測定できる。

【0031】

また、(B) アルミナ微粉末の表面が、オルガノアルコキシシラン、テトラアルコキシシランまたはその部分加水分解縮合物等で表面処理されていると、本発明組成物の粘度が低下するので取扱い作業性が向上し、(B) アルミナ微粉末の沈降が防止されるので保存安定性が向上する。

【0032】

また、(C) 酸化鉄微粉末があらかじめ(A)成分であるジオルガノポリシロキサンの一部に微分散されたペースト状物であると、その取扱い作業性および(A)成分中への分散性が向上する。

【0033】

【実施例】

本発明の熱伝導性液状シリコーンゴム組成物を実施例により詳細に説明する。なお、実施例中、部は重量部のことであり、%は重量%のことであり、粘度の値は、 25°C において測定した値である。各実施例、比較例で得られた組成物の粘度は、 25°C において東京計器製BH型回転粘度計（ローターNo7、回転数： 10 rpm ）を用いて測定した値である。

【0034】

〔硬さの測定方法〕

本発明組成物を、型締め圧力50トンで、 120°C 、10分間プレス成形し、さらに 200°C の熱風循環式オーブンに4時間投入して厚さ6mmの硬さ測定用試験片を得た。この試験片の硬さをJIS K 6249に従って測定した。また、ここで硬さを測定した試験片を 230°C のオーブン中に入れ所定時間経過後に取り出して同様に硬さを測定し、硬さ変化を測定した。

【0035】

〔初期物理特性の測定方法〕

その他の初期物理特性は、以下のようにして測定した。本発明組成物を、型締

め圧力 50 トンで、120℃、10 分間プレス成形し、さらに 200℃の熱風循環式オーブンに 4 時間投入して厚さ 2 mm の物理特性測定用シリコンゴム試験片を得た。この試験片の引張強さ、伸びを JIS K 6249 に従って測定した。また、圧縮永久歪、反発弾性率は、JIS K 6249 に従った試験片を上記条件で作製し、それぞれ JIS K 6249、JIS K 6255 に記載される方法で測定した。

【0036】

[熱伝導率の測定方法]

本発明組成物を、型締め圧力 50 トンで、120℃、10 分間プレス成形し、さらに 200℃の熱風循環式オーブンに 4 時間投入して厚さ 12 mm の熱伝導率測定用シリコンゴム試験片を得た。この試験片の熱伝導率を京都電子工業製「迅速熱伝導率計 QTM-500」を用いて測定した。

【0037】

[アルミパネルとの一体化物の強度および接着性評価方法]

パルテック社製アルミニウムテストパネル (A5052P、7.5 cm×2.5 cm×1 mm) 表面上に市販のシラン系プライマー (東レ・ダウコーニング・シリコン社製; 商品名 DY39-067) を均一に塗布後、温度 25℃、湿度 60% RH、60 分間の条件で乾燥させた。これらテストパネルを金型内のキャビティーに静置し、本発明組成物を注入、型締め圧力 50 トンで、120℃、10 分間プレス成形後、200℃の熱風循環式オーブン中に 4 時間放置して、厚さ 5 mm のシリコンゴム層を形成したアルミパネル一体化試験片を作製した。

【0038】

続いて、その試験片上のシリコンゴム層にカッターで幅 2 mm×長さ 1.25 cm×深さ 5 mm の切込みを入れて、アルミパネル上のシリコンゴム層を 60 個のゴム片に切り分けた。各々のゴム片を引張試験機 (島津製作所製、auto graph AGC-50D) に連結し、90 度方向に 50 mm/分のスピードで剥離試験を実施した。このとき、ゴム片とアルミパネルとの剥離に要した力を記録して、試験片の破壊強度を測定した。また、その破断面の凝集破壊率を観察してその接着性も評価した。破壊強度はゴム片の剥離に要した荷重をゴム片の

幅で割った値とした。

【0039】

また、上記のアルミパネル一体化試験片を230℃オープン中に投入し、所定の時間加熱エージングさせたのち、上記と同様にして試験片の破壊強度と接着性を評価した。

【0040】

[フッ素樹脂への接着性評価方法]

金属ナトリウム液体アンモニア溶液による化学エッチング処理をチューブ内面に施したフッ素樹脂(PFA)チューブを短冊状(4.0cm×7.0cm)に切断した。そのチューブ内面側に市販のシラン系プライマー(東レ・ダウコーニング・シリコン社製;商品名DY39-067)を均一に塗布し、温度25℃、湿度60%RH、60分間の条件で乾燥させた。これをプライマー処理面が上面になるよう金型内のキャビティーに静置し、本発明組成物を注入、120℃、10分間プレス成形した後、200℃の熱風循環式オープン中に4時間放置して厚さ約6mmのシリコンゴム層を形成した。

【0041】

得られた上記接着試験用試験片を短冊状に切断し(長さ4.0cm×幅1.0cm×厚さ0.6cm)、180度方向に50mm/分のスピードで剥離試験を行った。接着破断面の凝集破壊率を観察して接着性を評価した。

【0042】

さらにこれら接着試験用試験片を230℃オープン中へ投入し、所定の時間、加熱エージングさせたのち、上記と同様にして接着性を評価した。

【0043】

[ロール耐久性評価方法]

直径80mm×長さ400mmのアルミ芯金上に市販のシラン系プライマー(東レ・ダウコーニング・シリコン社製;商品名DY39-067)を塗布、温度25℃、湿度60%RH、60分間の条件で乾燥させた後、本発明シリコンゴム組成物を円筒状に被覆し150℃で30分間加熱硬化し、さらに200℃で4時間二次硬化してアルミ芯金上に厚さ6mmのシリコンゴム層を形成した。

このシリコンゴム層表面にフッ素ゴム用プライマー（ダイキン社製；商品名 GLS-103SR）をスプレー塗布し、50℃で10分間乾燥させた後、フッ素ゴム系ラテックス（ダイキン社製；ダイエルラテックス GLS-213）をスプレー塗布し、320℃で30分間焼成して40 μ mの厚さのフッ素ゴム系表面層を有するシリコンゴム被覆ロールを得た。

【0044】

このロールをPPC複写機の定着ロールとして組み込み、2450Nのニップ荷重をかけ、定着部ヒーター温度190℃の条件で、1分あたり60枚の速度で白紙を定着ロール間に通過させ、ロール耐久性評価試験を実施した。

【0045】

【参考例1】

〔酸化鉄含有ジオルガノポリシロキサンペーストの調製〕

粘度10,000 mPa・sの分子鎖両末端ジメチルビニルシロキシ基封鎖ジメチルポリシロキサン（ビニル基の含有量＝0.13重量％）60部に平均粒子径0.17 μ mの酸化鉄微粉末（バイフェロックス130M、バイエル社製）を40部配合し、均一に混合した後、3本ロールを3回通して酸化鉄含有ジオルガノポリシロキサンペーストを作製した。

【0046】

【実施例1】

ロスミキサーに粘度7,000 mPa・sの分子鎖両末端トリメチルシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルビニルシロキサン共重合体（ビニル基の含有量＝0.30重量％）40部、平均粒子径2.0 μ mのアルミナ微粉末（アルミナAL-43ME、昭和電工社製）280部、参考例1で作製した酸化鉄含有ジオルガノポリシロキサンペースト100部、表面処理剤としてテトラ（*n*-プロポキシ）シラン0.5部を投入し、30分室温で攪拌した後、170℃で、90分間加熱減圧攪拌を行った。室温まで冷却後した後、粘度10 mPa・sの分子鎖両末端ジメチルハイドロジェンシロキシ基封鎖ジメチルポリシロキサン（ケイ素原子結合水素原子の含有量＝0.16量％）3.3部（上記のジメチルシロキサン・メチルビニルシロキサン共重合体中のビニル基1モルに対して、この分子

鎖両末端ジメチルハイドロジェンシロキシ基封鎖ジメチルポリシロキサン中のケイ素原子結合水素原子が0.5モルとなる量)、および粘度5 mPa・sの分子鎖両末端トリメチルシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルハイドロジェンシロキサン共重合体(ケイ素原子結合水素原子の含有量=0.75重量%) 0.73部(上記のジメチルシロキサン・メチルビニルシロキサン共重合体中のビニル基1モルに対して、このジメチルシロキサン・メチルハイドロジェンシロキサン共重合体中のケイ素原子結合水素原子が0.5モルとなる量)、および酸化セリウム微粉末(高純度酸化セリウム、阿南化成社製) 0.25部、および硬化抑制剤として3,5-ジメチル-1-ヘキシン-3-オール 0.15部を均一に混合した後、塩化白金酸のイソプロピルアルコール溶液(白金金属の含有量=5重量%) 0.5部を均一に混合して熱伝導性付加硬化型液状シリコンゴム組成物を調製した。得られた組成物の粘度は100 Pa・sであった。

得られた組成物の硬さ、初期物理特性、アルミパネル一体化物の破壊強度と接着性、フッ素樹脂との接着性、および230℃における加熱エージング後の特性を前記の方法に従って測定した。これらの結果を表2～6に示した。

【0047】

【実施例2】

実施例1において、アルミナ微粉末を295部、参考例1で作製した酸化鉄含有ジオルガノポリシロキサンペースト63部とし、さらに、参考例1で使用した粘度10,000 mPa・sの分子鎖両末端ジメチルビニルシロキシ基封鎖ジメチルポリシロキサン(ビニル基の含有量=0.13重量%)を22部配合した以外は同様にして、熱伝導性付加硬化型液状シリコンゴム組成物を調製した。得られた組成物の粘度は100 Pa・sであった。

得られた組成物の硬さ、初期物理特性、アルミパネル一体化物の破壊強度と接着性、フッ素樹脂との接着性、および230℃における加熱エージング後の特性を前記の方法に従って測定した。これらの結果を表2～6に示した。

【0048】

【実施例3】

実施例1において、表面をジメチルジクロロシランで処理した疎水性乾式シリ

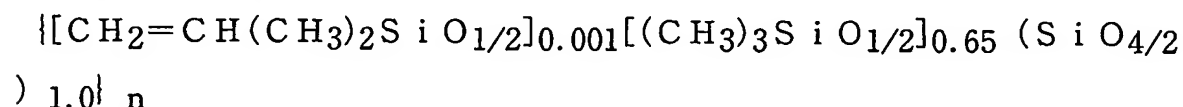
カ（トクヤマ社製；商品名レオロシールDM30）5部をアルミナ微粉末と同時に配合した以外は同様にして熱伝導性付加硬化型液状シリコンゴム組成物を調製した。得られた組成物の粘度は180 Pa・sであった。

得られた組成物の硬さ、初期物理特性、アルミパネル一体化物の破壊強度と接着性、フッ素樹脂との接着性、および230℃における加熱エージング後の特性を前記の方法に従って測定した。これらの結果を表2～6に示した。

【0049】

【実施例4】

ロスミキサーに粘度7,000 mPa・sの分子鎖両末端トリメチルシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルビニルシロキサン共重合体（ビニル基の含有量＝0.30重量%）40部、平均粒子径2.0 μmのアルミナ微粉末（アルミナAL-43ME、昭和電工社製）280部、参考例1で作製した酸化鉄含有ジオルガノポリシロキサンペースト100部、表面処理剤としてテトラ（n-プロポキシ）シラン0.5部、式：



で示されるオルガノポリシロキサンレジン（ビニル基の含有量＝0.8%、nは上式のオルガノポリシロキサンの数平均分子量が4600となるような数）5部を投入し、30分室温で攪拌した後、170℃、90分間加熱減圧攪拌を行った。室温まで冷却後した後、粘度10 mPa・sの分子鎖両末端ジメチルヒドロジェンシロキシ基封鎖ジメチルポリシロキサン（ケイ素原子結合水素原子の含有量＝0.16重量%）4.5部（上記のジメチルシロキサン・メチルビニルシロキサン共重合体中のビニル基1モルに対して、この分子鎖両末端ジメチルヒドロジェンシロキシ基封鎖ジメチルポリシロキサン中のケイ素原子結合水素原子が0.5モルとなる量）、および粘度5 mPa・sの分子鎖両末端トリメチルシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルヒドロジェンシロキサン共重合体（ケイ素原子結合水素原子の含有量＝0.75重量%）1.0部（上記のジメチルシロキサン・メチルビニルシロキサン共重合体中のビニル基1モルに対して、このジメチルシロキサン・メチルヒドロジェンシロキサン共重合体中のケイ素原子結

合水素原子が0.5モルとなる量)、および酸化セリウム微粉末(高純度酸化セリウム、阿南化成社製)0.25部、硬化抑制剤として3,5-ジメチル-1-ヘキシノール0.15部を均一に混合した後、塩化白金酸のイソプロピルアルコール溶液(白金金属の含有量=5重量%)0.5部を均一に混合し熱伝導性付加硬化型液状シリコンゴム組成物を調製した。得られた組成物の粘度は120 Pa・sであった。

得られた組成物の硬さ、初期物理特性、アルミパネル一体化物の破壊強度と接着性、および230℃における加熱エージング後の特性を前記の方法に従って測定した。これらの結果を表2~6に示した。

【0050】

【比較例1】

実施例1において、参考例1で作製した酸化鉄含有ジオルガノポリシロキサンペースト38部とし、さらに参考例1で使用した粘度10,000 mPa・sの分子鎖両末端ジメチルビニルシロキシ基封鎖ジメチルポリシロキサン(ビニル基の含有量=0.13重量%)38部を配合し、アルミナ微粉末を305部に変更した以外は同様にして熱伝導性付加硬化型液状シリコンゴム組成物を調製した。得られた組成物の粘度は100 Pa・sであった。

得られた組成物の硬さ、初期物理特性、アルミパネル一体化物の破壊強度と接着性、フッ素樹脂との接着性、および230℃における加熱エージング後の特性を前記の方法に従って測定した。これらの結果を表2~6に示した。

【0051】

【比較例2】

実施例1において酸化鉄含有ジオルガノポリシロキサンペーストの替わりに粘度10,000 mPa・sの分子鎖両末端ジメチルビニルシロキシ基封鎖ジメチルポリシロキサン(ビニル基の含有量=0.13重量%)60部を使用し、アルミナ微粉末の配合量を320部に変更した以外は同様にして熱伝導性付加硬化型液状シリコンゴム組成物を調製した。得られた組成物の粘度は90 Pa・sであった。

得られた組成物の硬さ、初期物理特性、アルミパネル一体化物の破壊強度と接

着性、フッ素樹脂との接着性、および230℃における加熱エージング後の特性を前記の方法に従って測定した。これらの結果を表2～6に示した。

【0052】

【比較例3】

比較例2において酸化セリウム微粉末を配合しなかった以外は同様にして熱伝導性付加硬化型液状シリコンゴム組成物を調製した。得られた組成物の粘度は90Pa・sであった。

得られた組成物の硬さ、初期物理特性、アルミパネル一体化物の破壊強度と接着性、フッ素樹脂との接着性、および230℃における加熱エージング後の特性を前記の方法に従って測定した。これらの結果を表2～6に示した。

【0053】

【比較例4】

実施例1において酸化セリウム微粉末を配合しなかった以外は同様にして熱伝導性付加硬化型液状シリコンゴム組成物を調製した。得られた組成物の粘度は90Pa・sであった。

得られた組成物の硬さ、初期物理特性、アルミパネル一体化物の破壊強度と接着性、フッ素樹脂との接着性、および230℃における加熱エージング後の特性を前記の方法に従って測定した。これらの結果を表2～6に示した。

【0054】

【比較例5】

実施例1においてアルミナ微粉末の代わりに石英微粉末（龍森社製；商品名クリスタライトVX-S2）を140部添加した以外は同様にして熱伝導性付加硬化型液状シリコンゴム組成物を調製した。得られた組成物の粘度は90Pa・sであった。

得られた組成物の硬さ、初期物理特性、アルミパネル一体化物の破壊強度と接着性、フッ素樹脂との接着性、および230℃における加熱エージング後の特性を前記の方法に従って測定した。これらの結果を表2～6に示した。

【0055】

【比較例6】

比較例 2 において、アルミナ微粉末を 310 部、表面をジメチルジクロロシランで処理した疎水性乾式シリカ（トクヤマ社製；商品名レオロシール DM30）10 部をアルミナ微粉末と同時に配合した以外は同様にして熱伝導性付加硬化型液状シリコンゴム組成物を調製した。得られた組成物の粘度は 280 Pa・s であった。

得られた組成物の硬さ、初期物理特性、アルミパネル一体化物の破壊強度と接着性、フッ素樹脂との接着性、および 230℃における加熱エージング後の特性を前記の方法に従って測定した。これらの結果を表 2～6 に示した。

【0056】

上記の実施例 1～4 および比較例 1～6 の組成物における各成分の配合量を表 1 にまとめた。

【表 1】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
(A) 成分 1	60	60	60	60
(A) 成分 2	40	40	40	40
(B) 成分	280	295	280	280
(C) 成分	40	25	40	40
補強性シリカ	—	—	5	—
シリコンレジン	—	—	—	5
(D) 成分	0.25	0.25	0.25	0.25
(E) 成分 1	3.3	3.3	3.3	4.5
(E) 成分 2	0.73	0.73	0.73	1
(F) 成分	0.5	0.5	0.5	0.5
表面処理剤	0.5	0.5	0.5	0.5
増量充填剤	—	—	—	—
硬化抑制剤	0.15	0.15	0.15	0.15

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6
(A) 成分 1	60	60	60	60	60	60
(A) 成分 2	40	40	40	40	40	40
(B) 成分	305	320	280	320	—	310
(C) 成分	15	—	40	—	40	—
補強性シリカ	—	—	—	—	—	10
シリコンレジン	—	—	—	—	—	—
(D) 成分	0.25	0.25	—	—	0.25	0.25
(E) 成分 1	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
(E) 成分 2	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
(F) 成分	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
表面処理剤	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
増量充填剤	—	—	—	—	140	—
硬化抑制剤	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15

(A) 成分 1: 粘度が $10,000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の分子鎖両末端ジメチルビニルシロキシ基封鎖ジメチルポリシロキサン (ビニル基の含有量 = 0.13%)

(A) 成分 2: 粘度が $7,000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の分子鎖両末端トリメチルシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルビニルシロキサン共重合体 (ビニル基の含有量 = 0.30%)

(B) 成分: 平均粒子径 $2.0 \mu\text{m}$ であるアルミナ微粉末 (アルミナ AL-43ME、昭和電工社製)

(C) 成分: 平均粒子径が $0.17 \mu\text{m}$ である酸化鉄微粉末 (バイフェロックス 130M、バイエル社製)

(D) 成分: 酸化セリウム微粉末 (高純度酸化セリウム、阿南化成社製)

(E) 成分 1: $10 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の分子鎖両末端ジメチルハイドロジェンシロキシ基封鎖ジメチルポリシロキサン (ケイ素原子結合水素原子の含有量 = 0.16%)
5.0 部

(E) 成分 2: 粘度が $5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の分子鎖両末端トリメチルシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルハイドロジェンシロキサン共重合体 (ケイ素原子結合水素原子の含有量 = 0.75%)

(F) 成分: 塩化白金酸のイソプロピルアルコール溶液 (白金金属の含有量 = 5%)

表面処理剤: テトラ (n-プロポキシ) シラン

増量充填剤: 平均粒子径 $5 \mu\text{m}$ の石英微粉末 (クリスタライト VX-S2、龍森社製)

硬化抑制剤: 3,5-ジメチル-1-ヘキシン-3-オール

【0057】

【表 2】

初期物理特性

	単位	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
比重	—	2.25	2.24	2.25	2.25
硬さ (JISタイプA)	—	57	57	60	61
引張強さ (3号形)	MPa	4.0	3.9	4.8	4.7
伸び (3号形)	%	200	190	180	170
反発弾性率	%	58	58	55	55
熱伝導率	W/m·K	1.0	1.0	1.0	1.0
圧縮永久ひずみ (180℃/22時間 25%圧縮)	%	11	12	15	15

	単位	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6
比重	—	2.24	2.23	2.25	2.23	1.67	2.23
硬さ (JISタイプA)	—	57	57	57	57	58	63
引張強さ (3号形)	MPa	3.7	3.6	4.2	3.6	3.8	2.9
伸び (3号形)	%	220	220	190	220	190	170
反発弾性率	%	59	60	58	60	55	50
熱伝導率	W/m·K	1.0	1.0	1.0	1.0	0.6	1.0
圧縮永久ひずみ (180℃/22時間 25%圧縮)	%	12	10	12	12	8	20

【0058】

【表3】

硬さ変化 (230℃加熱エージング)

	初期	170 時間後	220 時間後	310 時間後	480 時間後
実施例1	57	57	57	57	58
実施例2	57	57	57	58	58
実施例3	60	60	60	61	61
実施例4	61	61	61	61	62
比較例1	57	53	53	54	55
比較例2	57	51	52	53	57
比較例3	57	53	53	53	55
比較例4	56	47	52	57	61
比較例5	58	54	52	52	52
比較例6	63	53	55	56	58

(JISタイプA硬度、テストピース厚み: 6mm)

【0059】

【表4】

アルミテストパネル一体化試験片の破壊強度

	初期	170 時間後	220 時間後	310 時間後	480 時間後
実施例1	2.1	2.1	2.3	2.0	2.0
実施例2	2.0	2.0	2.0	1.9	2.0
実施例3	2.5	2.5	2.7	2.3	2.4
実施例4	2.5	2.5	2.6	2.4	2.4
比較例1	1.7	1.7	1.6	1.5	1.3
比較例2	1.6	1.7	1.6	1.5	1.2
比較例3	1.7	1.8	1.8	1.7	1.7
比較例4	0.8	1.7	1.7	1.2	1.4
比較例5	1.6	1.7	1.6	1.2	1.2
比較例6	0.8	1.7	1.6	1.4	1.2

(強度 単位N/mm)

【0060】

【表5】

アルミテストパネルへの接着性 (凝集破壊率)

	初期	170 時間後	220 時間後	310 時間後	480 時間後
実施例1	○	○	○	○	○
実施例2	○	○	○	○	○
実施例3	○	○	○	○	○
実施例4	○	○	○	○	○
比較例1	○	△	△	△	△
比較例2	△	△	△	×	×
比較例3	△	○	△	△	△
比較例4	△	△	△	×	×
比較例5	△	△	△	×	×
比較例6	△	○	△	×	×

(凝集破壊率 90%以上:○、50-89%:△、49%以下:×)

【0061】

【表6】

フッ素樹脂への接着性 (凝集破壊率)

	初期	170 時間後	220 時間後	310 時間後	480 時間後
実施例1	○	○	○	○	○
実施例2	○	○	○	○	○
実施例3	○	○	○	○	○
実施例4	○	○	○	○	○
比較例1	○	△	△	×	×
比較例2	△	△	×	×	×
比較例3	○	○	○	△	△
比較例4	△	×	×	×	×
比較例5	×	×	△	△	×
比較例6	△	○	×	×	×

(凝集破壊 90%以上:○、50-89%:△、49%以下:×)

【0062】

【実施例 5】

実施例 1 のシリコンゴム組成物を使用して、シリコンゴム被覆ロールを製作し、ロール耐久性評価試験を実施したところ、30万枚以上問題なく通紙でき、ロール自身にも何ら異常は認められなかった。

【0063】

【実施例 6】

実施例 5 において、実施例 2 のシリコンゴム組成物を使用した以外は同様にして、ロール耐久性評価試験を実施したところ、30万枚以上問題なく通紙でき、ロール自身にも何ら異常は認められなかった。

【0064】

【実施例 7】

実施例 5 において、実施例 3 のシリコンゴム組成物を使用した以外は同様にして、ロール耐久性評価試験を実施したところ、30万枚以上問題なく通紙でき、ロール自身にも何ら異常は認められなかった。

【0065】

【実施例 8】

実施例 5 において、実施例 4 のシリコンゴム組成物を使用した以外は同様にして、ロール耐久性評価試験を実施したところ、30万枚以上問題なく通紙でき、ロール自身にも何ら異常は認められなかった。

【0066】

【比較例 7】

実施例 5 において、比較例 1 のシリコンゴム組成物を使用した以外は同様にして、ロール耐久性評価試験を実施したところ、10万枚目に紙シワが発生した。ロール表面を観察すると、フッ素ゴム系表面層に一部剥離が認められた。

【0067】

【比較例 8】

実施例 5 において、比較例 2 のシリコンゴム組成物を使用した以外は同様に

して、ロール耐久性評価試験を実施したところ、8万2千枚目に紙詰まりが発生した。ロール表面を観察すると、フッ素ゴム系表面層のほとんどが剥離していた。

【0068】

【比較例9】

実施例5において、比較例6のシリコンゴム組成物を使用した以外は同様にして、ロール耐久性評価試験を実施したところ、6万枚目に紙詰まりが発生した。ロール表面を観察すると、フッ素ゴム系表面層のほとんどが剥離しており、一部でシリコンゴム層が破壊されアルミ芯金が露出していた。

【0069】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の熱伝導性付加硬化型液状シリコンゴム組成物は、(A)成分～(F)成分からなり、特に(B)アルミナ微粉末、(C)酸化鉄微粉末、(D)酸化セリウム微粉末、水酸化セリウム微粉末またはセリウム原子含有ヘテロオルガノシロキサンを含んでいるので、硬化途上で接触している基材への接着性が優れ、硬化後に良好な熱伝導特性と十分な強度を有し、加熱下で長期間保持しても優れた硬度安定性を有するシリコンゴムを形成し得る。このような熱伝導性付加硬化型液状シリコンゴム組成物を硬化させてなる部材は、高い熱伝導特性を有し、加熱下での長期の使用においても物理特性や強度の変化が少ないので、例えば、電子写真複写機、電子プリンター、ファクシミリ等の定着用ロールやベルトに好適に使用することができる。特に、金属およびフッ素系樹脂やフッ素ゴムへの接着性に優れているので、フッ素系樹脂またはフッ素系ゴムによりシリコンゴム層表面が被覆された熱定着用シリコンゴム被覆ロールのシリコンゴム用に好適に使用である。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 硬化途上で接触している基材との接着性に優れ、硬化して十分な強度と高い熱伝導率を有し、さらに、加熱下長期間保持してもこれらの特性が変化しない熱伝導性液状シリコンゴム組成物。

【解決方法】 (A) 1分子中に少なくとも2個のケイ素原子結合アルケニル基を有する液状ジオルガノポリシロキサン100重量部、(B) アルミナ微粉末50～400重量部、(C) 酸化鉄微粉末20～100重量部、(D) 酸化セリウム微粉末、水酸化セリウム微粉末またはセリウム原子含有ヘテロオルガノシロキサン0.1～2.0重量部、(E) 一分子中に少なくとも2個のケイ素原子結合水素原子を有するオルガノポリシロキサン、(F) 触媒量の白金系触媒 からなり、硬化後の熱伝導率が $0.3\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上である熱伝導性付加硬化型液状シリコンゴム組成物。

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-110557
受付番号	50300623224
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0095
作成日	平成15年 4月16日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 4月15日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 1 0 5 5 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 1 0 0 7 7]

1. 変更年月日 1 9 9 6 年 1 0 月 1 4 日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 3 号

氏 名 東レ・ダウコーニング・シリコン株式会社